

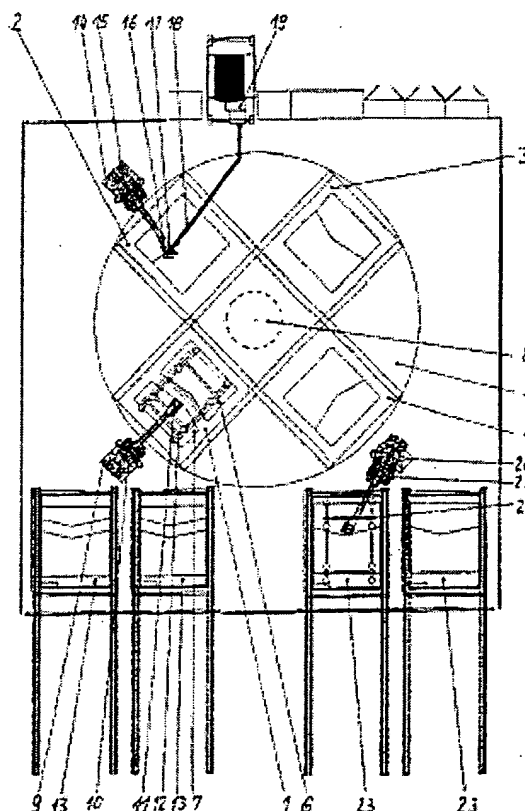
Method for welding steel sheet billets together

Patent number: DE19814272
Publication date: 1999-10-07
Inventor: STEIN HANS (DE)
Applicant: KRUPP DRAUZ
INGENIEURBETRIEB G (DE)
Classification:
- **international:** B23K26/08; B23K37/047
- **european:** B23K26/08D; B23K26/26;
B23K37/047
Application number: DE19981014272 19980331
Priority number(s): DE19981014272 19980331

Report a data error here

Abstract of DE19814272

A transfer turntable (5) has workpiece carrier devices (1-4), which transport steel sheet billets (6,7) from a loading point (9) to a welding point (14) on a circular route by using phased swivel movements. Each workpiece carrier device has positioning and clamping devices, which are activated by units at the loading point and the unloading point (20). An Independent claim is included for a process for carrying out the method.





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 14 272 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 23 K 26/08
B 23 K 37/047

②1 Aktenzeichen: 198 14 272.2
②2 Anmeldetag: 31. 3. 98
④3 Offenlegungstag: 7. 10. 99

⑦1 Anmelder:
Krupp Drauz Ingenieurbetrieb GmbH, 09337
Hohenstein-Ernstthal, DE

⑦4 Vertreter:
Illing, R., Dipl.-Jur. Ing., Pat.-Anw., 09127 Chemnitz

⑦2 Erfinder:
Stein, Hans, 09358 Wüstenbrand, DE

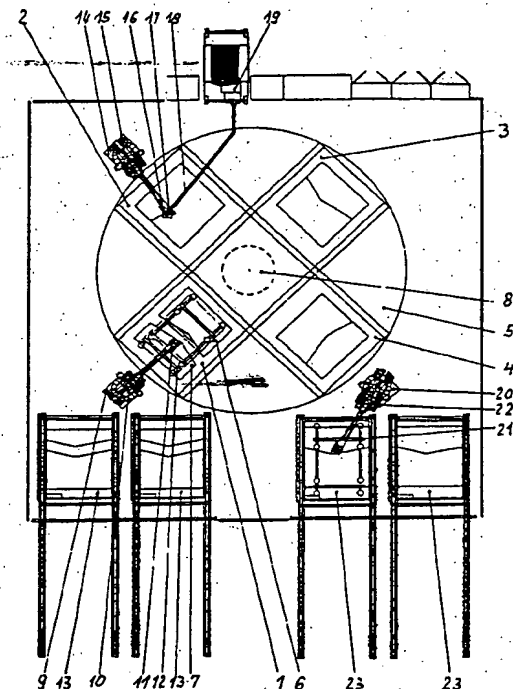
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 11 098 C1
DE 44 41 539 C1
DE 196 19 231 A1
DE 195 48 616 A1
DE 35 23 948 A1
EP 06 79 470 A2
WO 97 12 716 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zum Verschweißen von Blechplatten und Bearbeitungsanlage zur Durchführung des Verfahrens

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschweißen von geometrisch unterschiedlich gestalteten Blechplatten mit gleichen oder unterschiedlichen Dicken sowie geraden und/oder ungeraden Schweißnähten mit Laserstrahlschweißanlagen, insbesondere für den Kraftfahrzeugkarosseriebau, sowie eine Bearbeitungsanlage zur Durchführung des Verfahrens.
Durch die Erfindung sollen die Herstellungskosten solcher Bearbeitungsanlagen reduziert und beliebig gestaltete Blechplatten verschweißt werden können.
Erfindungsgemäß ist ein Rundtaktisch vorgesehen, der mindestens drei Werkstückträgerstationen hat, die die Blechplatten von der Beladestation zur Schweißstation und zur Entladestation mit taktweisen Schwenkbewegungen transportieren. Auf jeder Werkstückträgerstation befinden sich Positionier- und Spanneinrichtungen. In der Beladestation und in der Entladestation sind Betätigungseinrichtungen für die Positionier- und Spanneinrichtungen vorgesehen.



DE 198 14 272 A 1

772-1001

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschweißen von geometrisch unterschiedlich gestalteten Blechplatten mit gleichen oder unterschiedlichen Dicken sowie geraden und/oder ungeraden Schweißnähten mit Laserstrahlschweißanlagen, insbesondere für den Kraftfahrzeugkarosseriebau sowie eine Bearbeitungsanlage zur Durchführung des Verfahrens.

Aus DE 195 26 466 C1 ist ein Verfahren zum Schneiden und/oder Verschweißen von geometrisch unterschiedlich gestalteten Blechen bekannt. Die Bleche können gleiche oder unterschiedliche Dicken sowie gerade und/oder ungerade Schweißnähte haben. Diese Bleche sind für den Kraftfahrzeugkarosseriebau bestimmt und werden mit Strahlwerkzeugen bearbeitet. Die stumpf miteinander zu verschweißenden Bleche werden gemeinsam auf einem Träger positioniert und festgehalten und diskontinuierlich bis vor die Bearbeitungsvorrichtung gefahren. Während die Träger mit den darauf befestigten Blechen kontinuierlich unter der Bearbeitungsvorrichtung hindurch bewegt werden, wird das Strahlwerkzeug an der Bearbeitungsvorrichtung quer zur Transportrichtung mit einer Geschwindigkeit verfahren, die sich aus dem Verlauf der Schweißnaht ergibt. Nach dem Schweißen werden die Träger zu einer Entnahmevorrichtung gefördert. Von dort werden die leeren Träger mittels eines Umlaufsystems unterhalb der Förderbahn zurückgebracht. Durch diese Lösung sollen die Bleche kontinuierlich und lückenoptimiert geschweißt und auf diesem Wege ein kostengünstiger Produktionsprozeß erzielt werden. Den Kosteneinsparungen aus einem angestrebten annähernd kontinuierlichen Schweißvorgang stehen jedoch sehr hohe Aufwendungen für Transporteinrichtung und ihre Steuerung gegenüber. Weiterhin erfordert diese Lösung eine erhebliche Grundfläche.

Aus EP 0 807 487 A2 ist eine Einrichtung zum Transportieren, Spannen und Laserstrahlschweißen von mindestens zwei Blechplatten bekannt, die in Stärke, Größe, Form und Werkstoff unterschiedlich sein können und zu einer Blechplatte verschweißt werden. Die Einrichtung besteht aus zwei nebeneinander liegenden Schweißtischen, auf deren Portalen für jeden Tisch ein verstellbarer Schweißbalken gelagert ist. Die Lage des Schweißbalkens muß dem jeweiligen Schweißnahtverlauf entsprechen. Durch Transportroboter werden die einzelnen Platinen auf die beiden Schweißtische aufgelegt und die fertiggeschweißte Platinen abtransportiert. Für den Transport geschweißter Platinen von Schweißtisch zu Schweißtisch und zum Ablagetisch sind auf einer Tischseite der Schweißtische Transportzangen vorhanden, die quer zum Schweißtisch zum Ergreifen der Platinen und längs zum Schweißtisch zum Transport der geschweißten Platinen zum nächsten Tisch bewegbar sind. Diese Lösung hat Vorteile beim Flächenbedarf. Die Größe der zu verschweißenden Platinen ist eng begrenzt. Weiterhin sind nur geradlinige Schweißnähte herstellbar.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Verfahren und eine Bearbeitungsanlage dahingehend zu verbessern, daß bei denen die zum Stand der Technik aufgezeigten Unzulänglichkeiten reduziert sind, beliebig gestaltete Blechplatten verschweißt werden können und ein geringer Zeitaufwand für die Umrüstung auf andere Platinenformen erforderlich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 6 gelöst.

Die Verfahrensansprüche 2 bis 5 enthalten ergänzende Verfahrensmerkmale. Die Unteransprüche 7 bis 12 beschreiben vorteilhafte Ausgestaltungen und Ausführungsformen des Patentanspruches 6.

Die Verwendung einer Kreisbahn als Transportbahn erzielt eine optimale Platznutzung und vermeidet unproduktive Bewegungswege der Werkstückträgerstationen für den Rückweg. Die erforderliche kleine Anzahl von Werkstückträgerstationen sichert eine optimal kurze Umrüstzeit der Bearbeitungsanlage auf andere Platinenformen oder Nahtformen. Besonders vorteilhaft ist bei geradem und/oder ungeradem Verlauf der Schweißnaht die Verwendung von NC-gesteuerten Robotern mit einer Kopierkurve für die Roboterhand, die den Schweißkopf trägt. Die Mehrfachanordnung von NC-gesteuerten Robotern oder Linearportalsystemen mit Schweißköpfen ermöglichen die gleichzeitige Herstellung mehrerer Schweißnähte, die sich auch im Nahtverlauf unterscheiden können. Der Rundtaktisch ermöglicht es auf eine besonders einfache Art, alle an den Werkstückträgerstationen benötigten Medien über die Zentrumssäule dorthin zu leiten.

In den Zeichnungen ist die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Zeitdiagramm des Verfahrensablaufes und Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Bearbeitungsanlage.

Die Bearbeitungsanlage besteht aus einem Rundtaktisch 5 mit vier Werkstückträgerstationen 1; 2; 3; 4. Jede Werkstückträgerstation 1; 2; 3; 4 ist mit Positioniermitteln und Spannmitteln versehen. Diese Mittel sind in an sich bekannter Weise 50 ausgebildet, daß sie zuerst eine Blechplatte 6 gegen Mittenanschläge schieben und dort spannen und dann die zweite Blechplatte 7 gegen die gespannte Blechplatte 6 drücken und ebenfalls spannen. Die Blechplatten 6; 7 sind dabei auf Unterlagen plaziert, deren Stärken so gewählt sind, daß die Höhenlagen beider Blechplatten 6; 7 zueinander der gewünschten Nahtverbindung entsprechen. Die für das Positionieren, Spannen und die Lageprüfung erforderlichen Medien wie Druckluft, Hydrauliköl und elektrische Spannung, werden über eine nicht gezeichnete zentrale Versorgungsanlage in der Zentrumssäule 8 des Rundtaktisches 5 zu den Werkstückträgerstationen 1; 2; 3; 4 geführt. Die Zentrumssäule 8 trägt weiterhin den nicht gezeichneten Schwenkantrieb für den Rundtaktisch 5. Dieser kann als Malteserkreuzgetriebe mit sehr genauer Rastlage oder als Zahnradgetriebe mit NC-Antrieb und Indexierung der Raststellungen ausgebildet sein.

Den vier Werkstückträgerstationen 1; 2; 3; 4 sind externe Stationen zugeordnet, die an den Raststellen des Rundtaktisches 5 stehen.

Die erste Station ist die Beladestation 9. Ein NC-gesteuerter Roboter 10 trägt an seiner Hand 11 eine Saugerspinnne 12, die er zwischen den Vorbereitungspaletten 13 mit den positionierten Blechplatten 6; 7 und der in der Beladestation 9 befindlichen Werkstückträgerstation 1 hin- und zurückschwenkt, die vorpositionierten Blechplatten 6; 7 entnimmt und auf der Werkstückträgerstation 1 ablegt, wo diese genau positioniert und gespannt werden. Es können auch für jede Platinen 6; 7 jeweils ein Roboter 10 vorgesehen werden. Die zweite Station ist die Schweißstation 14. Ein NC-gesteuerter Roboter 15 trägt in seiner Hand 16 einen Schweißkopf 17, der über eine Strahlführung 18 mit einer Laserstrahlquelle 19 verbunden ist. Je nach der Kompliziertheit des Schweißnahtverlaufes dient zur Wegsteuerung des Schweißkopfes 17 die NC-Steuerung des Roboters 15 oder eine kombinierte NC- und Kopiersteuerung. Auch ist in manchen Fällen eine Nahtfolge- bzw. Spaltsensorik einsetzbar.

Anstelle eines NC-gesteuerten Roboters 15 kann vorteilhaft ein nicht gezeichnetes Linearportalsystem vorgesehelt werden. Dessen C-förmiger Ausleger ragt über die Werkstückträgerstation hinaus. An seinem Schlitten ist der

Schweißkopf der Laserstrahlschweißanlage befestigt. Ausleger und Schlitten werden getrennt durch NC-Achsen gesteuert und ermöglichen so, jeden Kurvenverlauf als Nahtform nachzubilden.

Die dritte Station (nicht dargestellt) dient der Ausführung zusätzlicher Maßnahmen nach der Verschweißung beider Platinen 6; 7. Diese können in der Anbringung von Sicken oder Farb- bzw. Nummerkennzeichnungen bestehen. Zusätzlich dazu oder ausschließlich kann auch eine optische Nahtkontrolle erfolgen. Durch die Verlagerung der Nahtkontrolle von der Schweißstation 14 auf die dritte Station ist eine Reduzierung der Taktzeit möglich, da die Schweißzeit und die Zeit für eine Schwenkbewegung das Minimum einer Taktzeit beträgt. Station vier ist die Entladestation 20. Hier werden die Positionier- und Spanneinrichtungen gelöst und die verschweißten Blechplatinen 6; 7 von der Saugerspinn 21 eines NC-gesteuerten Roboters 22 erfaßt, angehoben und über eine Ablagepalette 23 geschwenkt. Dort wird die verschweißte Blechplatte 6; 7 abgelegt und später einer Weiterverarbeitung zugeführt. Für den Fall, daß auf nacheinanderfolgenden Werkstückträgerstationen 1; 2; 3; 4 wechselnde Nahtformen geschweißt werden, ist es zweckmäßig, zwei Ablagepaletten 23 vorzusehen, auf die wechselweise die verschweißten Platinen 6; 7 abgelegt werden.

Die NC-Steuerung des Schweißkopfes 17 ermöglicht unter zusätzlicher Verwendung einer Spaltfolgesensorik die Herstellung der am häufigsten auftretenden Nahtformen. Für extreme Richtungsänderungen im Nahtverlauf reichen diese Steuerungsmöglichkeiten nicht aus, da es in diesen Fällen häufig zu Abweichungen des Laserstrahles vom Nahtverlauf kommt. In diesen Fällen hilft eine kombinierte Steuerung des Schweißkopfes 17. Dieser wird durch die NC-Steuerung des Roboters 15 unter Zwischenschaltung eines federnden Gliedes mit einer Tastrolle gegen eine oberhalb der Schweißnaht angeordnete Kopierkurve (nicht gezeichnet) gedrückt und mit Schweißgeschwindigkeit entlang der Naht bewegt.

Wie schon erläutert, bestimmt der Zeitaufwand an der Schweißstation 14 die Taktzeit der Bearbeitungsanlage. Bei der Unterstellung, daß die reine Schweißzeit beim Stand der Technik und der erfindungsgemäßen Lösung gleich sind, bleibt für die Bewertung der Fortschrittlichkeit die Betrachtung der Transportzeit. Die Schwenkzeit zwischen zwei Stationen 9; 14; 20 ist in einigen Fällen etwas länger als beim lückenoptimierten Transport auf einer geradlinigen Bahn der zeitliche Abstand der Werkstückträger. Dieser Nachteil wird aber mehr als ausgeglichen durch den geringeren Platzbedarf der erfindungsgemäßen Lösung und durch die erheblich kleineren Herstellungskosten der Bearbeitungsanlage. Die Bearbeitungsanlage erfordert wegen ihres einfachen Aufbaues weit weniger Wartung und Instandhaltung. Auch werden dadurch Störungen im erheblichen Maße vermieden. Von besonderer Bedeutung ist die geringe Anzahl an Werkstückträgerstationen 1; 2; 3; 4. Damit ist ihre Umstellung auf andere Platinenformen 6; 7 weit weniger zeit- und arbeitsaufwendig als bei der Vielzahl von Werkstückträgern, die beim Stand der Technik zum Einsatz kommen.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, auf den Werkstückträgerstationen 1; 2; 3; 4 jeweils gleichzeitig drei Blechplatinen 6; 7 zu positionieren und zu spannen. Dann sind an der Schweißstation 14 zwei NC-gesteuerte Roboter 15 angeordnet, von denen jeder einen Schweißkopf 17 trägt und eine Schweißnaht herstellt. Weiterhin sind als erfinderische Varianten angezeigt, den Rundtaktisch 5 mit drei oder fünf Werkstückträgerstationen zu versehen.

Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Laserstrahlschweißanlagen haben mit dem Dioden-Laser zu wesentlich kleineren Dimensionen der Anlagen geführt. Das schafft die

Möglichkeit, die Laserstrahlquelle 19 auf einem Arm des Schweißroboters 15 anzuordnen und wesentlich kürzere Wege für die Strahlführung 18 zu erzielen.

Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, am Schweißkopf 17 eine optische Nahtkontrolleinrichtung sowie Absaugungen anzuordnen.

Bezugszeichenliste

- 10 1 Werkstückträgerstation
- 2 Werkstückträgerstation
- 3 Werkstückträgerstation
- 4 Werkstückträgerstation
- 5 Rundtaktisch
- 15 6 Blechplatte
- 7 Blechplatte
- 8 Zentrumssäule
- 9 Beladestation
- 10 Roboter
- 20 11 Hand
- 12 Saugerspinn
- 13 Vorbereitungspaletten
- 14 Schweißstation
- 15 Roboter
- 25 16 Hand
- 17 Schweißkopf
- 18 Strahlführung
- 19 Laserstrahlquelle
- 20 Entladestation
- 30 21 Saugerspinn
- 22 Roboter
- 23 Ablagepalette

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verschweißen von geometrisch unterschiedlich gestalteten Blechplatinen mit gleichen oder unterschiedlichen Dicken mit geraden und/oder ungeraden Schweißnähten mit Laserstrahlschweißanlagen, insbesondere für den Kraftfahrzeugkarosseriebau, wobei

- a) mindestens zwei stumpf miteinander zu verschweißende Blechplatinen (6; 7) in einer Beladestation (9) auf einer Werkstückträgerstation (1; 2; 3; 4) abgelegt, positioniert und gespannt werden;
- b) die Werkstückträgerstation (1; 2; 3; 4) mit den positionierten und gespannten Blechplatinen (6; 7) auf einer Kreisbahn zu einer Schweißstation (14) geschwenkt und dort die Schweißnaht hergestellt wird, und wobei
- c) gleichzeitig die sich in der Schweißstation (14) befindliche Werkstückträgerstation (1; 2; 3; 4) mit verschweißten Blechplatinen (6; 7) auf einer Kreisbahn zu einer Entnahmestation (20) geschwenkt, dort die Spanneinrichtungen gelöst und die verschweißten Blechplatinen (6; 7) entnommen werden, und wobei
- d) gleichzeitig die sich in der Entnahmestation (20) befindliche Werkstückträgerstation (1; 2; 3; 4) mit gelösten Spanneinrichtungen und ohne Blechplatinen (6; 7) auf einer Kreisbahn zu der Beladestation (9) geschwenkt wird und dort erneut mindestens zwei stumpf zu verschweißende Blechplatinen (6; 7) abgelegt, positioniert und gespannt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkbewegungen von Station zu Station kontinuierlich erfolgt und die Taktzeit von der

Schweißzeit zuzüglich der Zeit für eine Schwenkbewegung bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als eine Schweißnaht gleichzeitig in der Schweißstation (14) hergestellt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede weitere Schweißnaht in einer weiteren Schweißstation (14) hergestellt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Schweißstation (14) zu einer Sicken- oder Kennzeichnungsstation geschwenkt wird und danach zur Entnahmestation (20).

6. Bearbeitungsanlage zum Stumpfschweißen mindestens zweier Blechplatten, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, mit

a) einem Rundtaktisch (5), der mindestens drei Werkstückträgerstationen (1; 2; 3) hat, die die Blechplatten (6; 7) von der Beladestation (9) zur Schweißstation (14) und von dort zur Entladestation (20) mit taktweisen Schwenkbewegungen transportieren,

b) mit Positionier- und Spanneinrichtungen auf jeder Werkstückträgerstation (1; 2; 3),

c) mit Betätigungseinrichtungen für die Positionier- und Spanneinrichtungen in der Beladestation (9) und in der Entladestation (20).

7. Bearbeitungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rundtaktisch (5) mit einer vierten Bearbeitungsstation versehen ist, die zwischen Schweißstation (14) und Entnahmestation (20) angeordnet ist und der Anbringung von Sicken, Kennzeichnungen oder dgl. dient.

8. Bearbeitungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißstation (14) als NC-gesteuerter Roboter (15) ausgebildet ist, dessen Hand (16) den Schweißkopf (17) trägt, der mittels Strahlführung (18) mit der Laserstrahlquelle (19) verbunden ist.

9. Bearbeitungsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Werkstückträgerstationen (1; 2; 3; 4) über der Schweißnaht eine dieser entsprechende Kurve leicht wechselbar angeordnet ist, an der eine Tastrolle anliegt, die an der Hand (16) des NC-gesteuerten Roboters (15) gelagert ist.

10. Bearbeitungsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißstation (14) als Linearportalsystem mit einem C-förmigen Ausleger ausgebildet ist, an dessen Schlitten der Schweißkopf (18) befestigt ist, der mittels Strahlführung (18) mit der Laserstrahlquelle (19) verbunden ist.

11. Bearbeitungsanlage nach den Ansprüchen 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der Schweißstation (14) mehr als ein NC-gesteuerter Roboter (15) oder Linearportalsystem mit C-förmigem Ausleger zur Führung mehrerer Schweißköpfe (17) angeordnet sind.

12. Bearbeitungsanlage nach den Ansprüchen 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserstrahlquelle (19) auf einem Arm des Schweißroboters (15) oder dem Schlitten des Linearportalsystems angeordnet ist.

13. Bearbeitungsanlage nach den Ansprüchen 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rundtaktisch (5) auf einer Zentrumssäule (8) drehbar gelagert ist und die Zentrumssäule (8) eine zentrale Versorgungsanlage der Medien trägt, die an den Werkstückträgerstationen (1; 2; 3; 4) benötigt werden.

Fig. 1

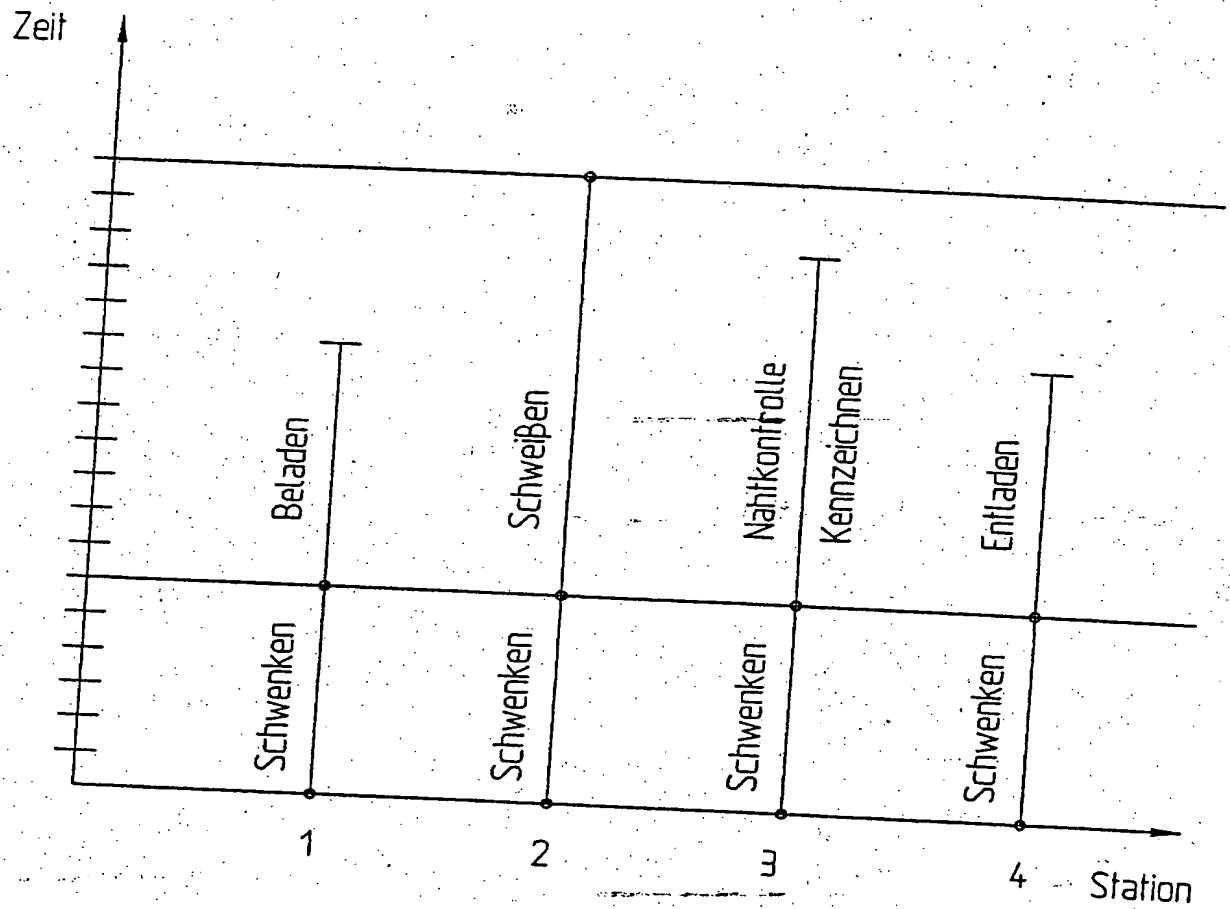


Fig. 2

